

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-247470

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

(51)Int.Cl. H04N 1/46
G06T 1/00
G06T 5/00
H04N 1/60

(21)Application number : 08-050141

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.1996

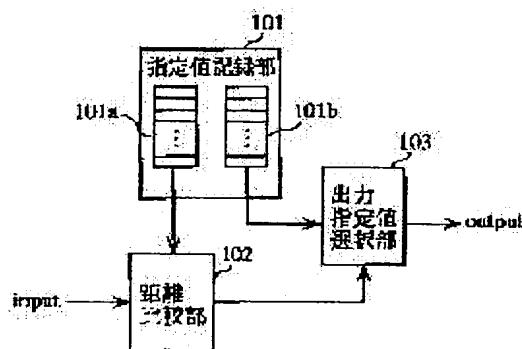
(72)Inventor : IKEDA ATSUSHI

(54) COLOR DATA CONVERTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain a posterization effect of using an optional color numbers and coloring by free color division by calculating respective distances in three-dimensional color space between color and respective input designation values so as to compare them with each other.

SOLUTION: A color data converting device is constituted of a designation value recording part 101, a distance comparing part 102 and an output designation value selecting part 103. A three-dimensional signal constituting a picture is inputted to a distance comparing part 102 as an input value every basic unit constituting color. The distance comparing part 102 calculates Euclidean distance ΔE in three-dimensional color space between the input value and the whole input designation values which are recorded in the input designation value recording part 101, successively compares the values so as to decide the input designation value where distance with the picture element becomes min. and reports it to the output designation value selecting part 103. The output designation value selecting part 103 which receives the report reads the output designation value corresponding to the input designation value from the output designation value recording part 101b and outputs it as the output value corresponding to the input value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-247470

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|-----------------------------|------|--------|---------------|---------|
| H 0 4 N 1/46 | | | H 0 4 N 1/46 | C |
| G 0 6 T 1/00 | | | G 0 6 F 15/62 | 3 1 0 A |
| | | | 15/66 | 3 1 0 |
| | | | 15/68 | 3 1 0 A |
| H 0 4 N 1/60 | | | H 0 4 N 1/40 | D |
| 審査請求 有 請求項の数11 O L (全 12 頁) | | | | |

(21) 出願番号 特願平8-50141

(22) 出願日 平成8年(1996)3月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 池田 淳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

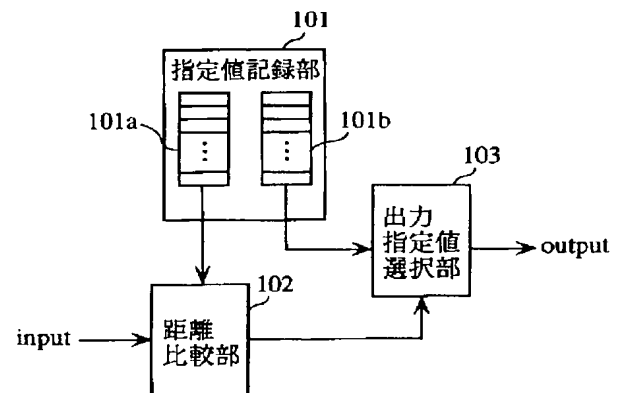
(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

(54) 【発明の名称】 色彩データ変換装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な操作による自由な配色を用いたポスタリゼーション効果の実施や、色空間を任意の形状で切り出すことによる領域選択信号の生成を可能とする色彩データ変換装置を提供する。

【解決手段】 3次元色空間を所定の領域に分割するための基準となる入力指定値を記録している入力指定値記録部101aと、最終的に出力させたい出力指定値を各入力指定値に対応づけて記録している出力指定値記録部101bと、色彩データが与えられると、その色彩と入力指定値記録部101aに記録された各入力指定値との3次元色空間における距離を算出して比較することによりその距離が最小となる入力指定値を特定する距離比較部102と、距離比較部102によって特定された入力指定値に対応する出力指定値を出力指定値記録部101bから読み出して出力する出力指定値選択部103とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像を構成する画素の色彩データを変換する色彩データ変換装置であって、前記色彩を特定するために用いられる 3 次元色空間を所定の領域に分割するための基準となる色彩（入力指定値）を記録している入力指定値記録手段と、前記入力指定値ごとに対応づけられた値であって最終的に出力させたいもの（出力指定値）を記録している出力指定値記録手段と、前記カラー画像を構成する画素の色彩データが与えられ

ると、その色彩と前記入力指定値記録手段に記録された各入力指定値との 3 次元色空間における距離を算出して比較することによりその距離が最小となる入力指定値を特定する入力指定値特定手段と、

前記入力指定値特定手段によって特定された入力指定値に対応する出力指定値を前記出力指定値記録手段から読み出して出力する出力手段とを備えることを特徴とする色彩データ変換装置。

【請求項 2】 前記入力指定値特定手段は、ユークリッド距離の 2 乗を前記距離として算出し比較することを特徴とする請求項 1 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 3】 前記出力指定値は、その出力指定値に対応する領域が所定の選択領域に含まれるか否かを表す値であることを特徴とする請求項 2 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 4】 前記出力指定値は、その出力指定値に対応する領域に属する色彩に対して変換後に得たい色彩を表す値であることを特徴とする請求項 2 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 5】 前記入力指定値と対応する前記出力指定値は同一の値であることを特徴とする請求項 4 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 6】 前記色彩データ変換装置はさらに、

操作者の指示に従って入力指定値及び出力指定値を決定しそれらを前記入力指定値記録手段及び出力指定値記録手段に記録する指定値決定手段を備えることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 7】 前記指定値決定手段は、表示装置と、操作者からの指示を受け付ける入力部と、前記表示装置に一つの窓とその窓上に配置される操作パネルを表示すると共に前記入力部を制御することにより前記入力指定値及び出力指定値を決定するグラフィカルユーザインタフェース部とからなることを特徴とする請求項 6 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 8】 前記グラフィカルユーザインタフェース部は、

処理対象となる入力画像とその入力画像に対応して前記出力手段から得られる出力画像とを前記表示装置に同時又は交互に表示する入出力画像表示部と、

前記入力部によって入力画像上の画素が指定された場合にはその画素の色彩を入力指定値及び出力指定値とし、出力画像上の画素が指定された場合にはその画素の色彩を出力指定値、対応する入力画像における同一位置の画素の色彩を入力指定値として決定する決定部とを有することを特徴とする請求項 7 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 9】 前記グラフィカルユーザインタフェース部はさらに、決定した入力指定値と出力指定値の複数の組を同一窓上に配置して前記表示装置に表示する入出力指定値組表示部を有することを特徴とする請求項 8 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 10】 前記グラフィカルユーザインタフェース部はさらに、前記入出力指定値組表示部によって表示された組のいずれかが前記入力部により選択されると、その組の出力指定値を変更対象として受け付ける出力指定値変更部を有することを特徴とする請求項 9 記載の色彩データ変換装置。

【請求項 11】 前記出力指定値変更部は、前記 3 次元色空間の各軸に対応する成分を変更するためのスライダーの表示と前記入力部による操作、色見本の表示と前記入力部による選択、前記入力部による数値の入力及びこれらの組合せにより前記出力指定値を変更することを特徴とする請求項 10 記載の色彩データ変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像に特定の処理を施す装置に関し、特に、自然画像の階調を減少させることにより画像に特殊な効果（ポスタリゼーション効果）を施す装置や、カラー画像の特定の領域を抽出する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

（第 1 の従来技術）まず、第 1 の従来技術として、画像処理における色彩の成分の階調数を減少させることによる特殊効果、いわゆるポスタリゼーション効果の実施方法について図面を参照しながら説明する。

【0003】いわゆるポスタリゼーションとは、多階調を有する自然画像の階調成分を指定の階調数に減ずることにより、元の自然画像をポスターデザインなどで用いられるような少ない色数で表現された画像に変換する画像処理をいう。なお、色彩を構成する各成分の値としてとり得る数を階調数、各成分の合成として表現された色彩の種類としてとり得る数を色数と呼ぶ。

【0004】広告画像などを製作するデザイナーらは、素材となる自然画像にポスタリゼーション効果を含む様々な特殊効果を組み合わせて施すことにより、自分のイメージする作品を作り上げている。それらの特殊効果のなかでも特にポスタリゼーション効果は、素材画像からアニメーションに用いられるセル画のような少数色で表現される画像を簡易かつ効果的に生成するための手段とし

て様々な場面で多用されている。

【0005】図7は、従来のポスタリゼーションのための色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。入力画像の画素を構成する3次元の値の各成分（ここではR、G、B成分）は、各々独立した信号変換部701～703によって階調を減ぜられ出力される。図8は、この信号変換部701～703における信号変換の動作を説明するための図である。例えば、出力側の階調数を2とする場合であれば、図8（a）に示されるように、多階調の入力信号は、信号変換部701～703によって2階調の値に変換される。同様に出力側の階調数を3とする場合であれば、図8（b）に示されるように、多階調の入力信号は、信号変換部701～703によって3階調の値に変換される。

【0006】ここで、入力画像の画素を構成する値は3次元の成分を持つので、各成分をいずれも2階調で表現した場合は8色（2の3乗）、3階調で表現した場合は27色（3の3乗）で塗り分けられた出力画像が得られることになる。入力画像の画素を構成する3次元の値の*

| No. | R | G | B | No. | R | G | B |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 11 | 128 | 0 | 128 |
| 2 | 0 | 0 | 128 | 12 | 128 | 0 | 255 |
| 3 | 0 | 0 | 255 | 13 | 128 | 128 | 0 |
| 4 | 0 | 128 | 0 | 14 | 128 | 128 | 128 |
| 5 | 0 | 128 | 128 | 15 | 128 | 128 | 255 |
| 6 | 0 | 128 | 255 | 16 | 128 | 255 | 0 |
| 7 | 0 | 255 | 0 | 17 | 128 | 255 | 128 |
| 8 | 0 | 255 | 128 | 18 | 128 | 255 | 255 |
| 9 | 0 | 255 | 255 | 19 | 255 | 0 | 0 |
| 10 | 128 | 0 | 0 | 20 | 255 | 0 | 128 |

【0009】また、各成分を3階調で表現した場合における色空間の分割の例を図9に示す。なお、図9は、分割された色空間におけるB成分を一定とする断面図、即ち、RG平面のみを示しているが、実際には色空間は3次元的に分割される。このようにして、第1の従来技術では、色空間を固定的に分割し、同一の分割領域に属する入力画素の色彩をその領域を代表する同一の色に変更することにより、入力画素の色彩数を減じている。

【0010】なお、上記の説明では、画素の各成分を（R、G、B）による値で表現したが、従来の方式におけるポスタリゼーションに用いられる3次元の値の成分としては、テレビジョン映像信号の処理などに用いられる（Y、Cb、Cr）や印刷用画像などに用いられる均等知覚色空間で定義される（L*、a*、b*）などの値が用いられる場合もある。

（第2の従来技術）次に、第2の従来技術として、画像処理における色情報を用いた領域選択の方法について図面を参照しながら説明する。

*各成分をR、G、B（各成分とも0～255の値を持つ）とし、各成分を2階調及び3階調で表現した場合の出力画像の塗り分けられる色の組み合わせの例をそれぞれ以下の表1及び表2に示す。

【0007】

【表1】

| No. | R | G | B |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 255 |
| 3 | 0 | 255 | 0 |
| 4 | 0 | 255 | 255 |
| 5 | 255 | 0 | 0 |
| 6 | 255 | 0 | 255 |
| 7 | 255 | 255 | 0 |
| 8 | 255 | 255 | 255 |

【0008】

【表2】

| No. | R | G | B |
|-----|-----|-----|-----|
| 21 | 255 | 0 | 255 |
| 22 | 255 | 128 | 0 |
| 23 | 255 | 128 | 128 |
| 24 | 255 | 128 | 255 |
| 25 | 255 | 255 | 0 |
| 26 | 255 | 255 | 128 |
| 27 | 255 | 255 | 255 |

【0011】一連の画像処理において領域の選択は、静止画像処理においてはマスクデータの生成、動画像処理においてはキー信号の生成と呼ばれ、以降の処理において特定の領域を他の領域と切り離して独立に処理するために必須となる工程である。マスクデータ、キー信号はいずれも、選択された部分において最大値、非選択部分において最小値を持つような1次元の2値（最大値／最小値）で表され、処理対象となる画像の信号に準じた形式を持つある種の画像データである。

【0012】ここでは、人物などのテレビジョン映像から、映像中の色情報を用いることによって単色系の背景の領域のみを選択する信号、いわゆるキー信号を生成する場合について述べる。実際の映像製作の現場においては、撮影した映像の背景の部分のみを他の映像に差し替えるなどの目的に用いられるクロマキー合成の前段の処理としてこのキー信号の生成が頻繁に行われる。

【0013】図10は、キー信号を生成する従来の色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。入力映

像の画素を構成する3次元の信号成分をY、Cb、Crとすると、極座標変換部1001において元信号の色差成分であるCb、Cr信号は彩度成分C(Chroma)、色相成分H(HueAngle)に変換される。Y、C、Hの3成分は成分毎に対応する選択信号生成部1002~1004において選択信号key-y~key-hに変換されたのち、乗算部1005において合成され、最終的にキー信号keyとして出力される。

【0014】図11は、図10における選択信号生成部1002~1004における動作を説明するための図であり、信号の入出力関係を示す。この関係は、各成分毎にあらかじめ設定された選択中心値(CenterValue)と選択幅(Width)によって定められる矩形状のグラフとなる。従って、入力された信号のY、C、Hの各成分は、図11に示されるグラフに従って変換が施され、それぞれ2値(0/255)で表される選択信号(key-y、key-c、key-h)となる。

【0015】各成分ごとの選択信号は、乗算部1005において論理積がとられ、キー信号(Key)として出力される。図12(a)はC成分の選択信号(Key-c)、図12(b)はH成分の選択信号(Key-h)、図12(c)は合成後のキー信号(Key)のそれぞれのCbCr入力色差平面における分布を示す。なお、図12(a)~図12(c)は、分割された色空間におけるY成分を一定とする断面図、即ち、CbCr入力色差平面のみを示しているが、実際には、特定YCbCr空間の特定領域が3次元的に選択される。

【0016】このようにして、第2の従来技術により、色各成分毎にあらかじめ設定された選択中心値と選択幅に基づいてキー信号の生成が行われている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記第1の従来技術によるポスタリゼーション効果の実施方法では、階調の分割方法や効果の実施後の画像の配色が画素を構成する3次元の値の各成分と指定された階調数により一意に定まっている。即ち、入力信号を2階調に減ずる場合は、入力信号は図8(a)に示される通り固定的に2分割されるだけであり、3階調に減ずる場合は同様に図3(b)に示される通り固定的に3分割されるだけであり、これらの分割方法は実施の対象となる画像と無関係に一律に決定されたものである。そのために、画像の内容や種類に応じた最適なポスタリゼーション効果を行うことができないという問題点がある。

【0018】配色についても表1や表2に示すような組み合わせに固定されており、例えば3階調の場合であれば、図9に示されるように、色空間を均等に分割し各領域をそれぞれの代表色で塗り分けるだけであり、作業者の意思が反映される余地はない。また、上記第2の従来技術による色情報をを用いたキー信号の生成では、入力映像の画素を構成する3次元の信号は各成分毎に独立して

選択信号に変換された後にキー信号として合成されるため、キー信号として選択される領域の色空間における形状は一定のものに限定されるという問題がある。

【0019】例えば、図10に示したような信号変換では、最終的に選択される色領域は、色空間上でみると図12(c)で示されたような扇型(実際にはY方向への3次元的な厚みを持つ)となってしまうため、実際に処理を施したい入力画像における選択したい色領域の色空間における分布が図13において斜線で示した領域のようにいびつな形状であった場合には、もはやこのような色領域の切り出しをすることはできない。

【0020】また、領域として選択したい色の分布する色空間上の領域を切り出すために、作業者は3次元の信号の各成分全てについて図11で示した選択中心値と選択幅を指定する必要があるが、切り出したい色が3次元の信号のいずれの成分の定義された軸に対しても傾いた方向に分布している場合などは、その領域を的確に切り出すことは困難である。また入力すべき切り出し領域の選択中心値と選択幅の指定作業そのものについても、作業者の熟練に負うものであり、最適な値を簡易に得ることができない方法が望まれている。

【0021】そこで、本発明は、上記従来の問題点を解決するものであり、簡易な操作により自由な色の分割による任意の色数や配色を用いたポスタリゼーション効果を実施することができる色彩データ変換装置を提供することを目的とする。また、本発明は、入力信号の各成分の定義された色空間において、簡易な操作で自由な形状による最適な領域の切り出しによる選択信号の生成を可能とする色彩データ変換装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明に係る第1の色彩データ変換装置は、入力されたカラー画像の色数を減じる装置であって、3次元色空間を所定の領域に分割するための基準となる色彩を入力指定値としてを記録している入力指定値記録手段と、各入力指定値に対応づけられた色彩を出力指定値として記録している出力指定値記録手段と、色彩データが与えられるとその色彩と前記入力指定値記録手段に記録された各入力指定値との3次元色空間における距離を算出して比較することによりその距離が最小となる入力指定値を特定する入力指定値特定手段と、特定された入力指定値に対応する出力指定値を前記出力指定値記録手段から読み出して出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【0023】また、本発明に係る第2の色彩データ変換装置は、入力されたカラー画像の各画素の色彩が所定の選択領域の色彩に属するか否かを判断する装置であって、3次元色空間を所定の領域に分割するための基準となる色彩を入力指定値として記録している入力指定値記

録手段と、その入力指定値に対応する領域がその選択領域に含まれるか否かを表す値を出力指定値として記録している出力指定値記録手段と、色彩データが与えられるとその色彩と前記入力指定値記録手段に記録された各入力指定値との3次元色空間における距離を算出して比較することによりその距離が最小となる入力指定値を特定する入力指定値特定手段と、特定された入力指定値に対応する出力指定値を前記出力指定値記録手段から読み出して出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【0024】さらに、これらの装置は、操作者の指示に従って入力指定値及び出力指定値を決定しそれらを前記入力指定値記録手段及び出力指定値記録手段に記録するためのグラフィカルユーザインタフェース部を備えることもできる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る色彩データ変換装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(第1の実施形態) 第1の実施形態は、本発明により入力画像にポスタリゼーション効果を施す場合に関するも*20

*のである。

【0026】図1は、本実施形態における色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。本装置は、指定値記録部101、距離比較部102、出力指定値選択部103から構成される。指定値記録部101は、実施するポスタリゼーション効果の内容に応じて予め決定された値を記憶するものであり、さらに、入力指定値記録部101aと出力指定値記録部101bとからなる。

【0027】入力指定値記録部101aには、複数の入力指定値、即ち、色空間の領域分割を決定するための色の成分であって各領域を代表するものが記録され、出力指定値記録部101bには、入力指定値と同数の出力指定値、即ち、ポスタリゼーション効果によって最終的に得たい色の成分であって各入力指定値に対応するものが記録されている。

【0028】表3は、入力指定値記録部101a及び出力指定値記録部101bに格納されている入力指定値及び出力指定値を示す。

【0029】

【表3】

| No. | 入力指定値 | | | 出力指定値 | | |
|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | L* | a* | b* | L* | a* | b* |
| 1 | 128 | 81 | 179 | 128 | 81 | 179 |
| 2 | 128 | 208 | 212 | 128 | 208 | 212 |
| 3 | 128 | 123 | 128 | 128 | 123 | 128 |
| 4 | 128 | 230 | 115 | 128 | 230 | 115 |
| 5 | 128 | 21 | 51 | 128 | 21 | 51 |
| 6 | 128 | 111 | 34 | 128 | 111 | 34 |

【0030】なお、説明を容易にするため、入力指定値と出力指定値を一致させている。また、入力信号系及び出力信号系におけるデータは、 L^* 、 a^* 、 b^* 色空間で定義されているものとする。即ち、画像を構成する各画素は、 L^* 、 a^* 、 b^* の各成分に対応する3次元の値を持つものとする。距離比較部102は、入力された色彩データがいずれの領域に属するかを判定するものであり、出力指定値選択部103は、階調数が減じられた後の色彩データを出力するものである。

【0031】なお、本装置の各構成部101～103は、汎用のCPUの下で実行されるプログラムによって実現される。以上のように構成された本装置の動作について説明する。まず、画像を構成する3次元の信号は、色を構成する基本単位（ここでは画素）毎に入力値として距離比較部102に入力される。距離比較部102は、その入力値と入力指定値記録部101aに記録されている全ての入力指定値との3次元色空間におけるユークリッド距離 ΔE ($=\sqrt{L^*{}^2+a^*{}^2+b^*{}^2}$) を算出し、その値を順次比較することによって、その画素との距離が最小となる入力指定値を決定し、出力指定値選択部1

03に通知する。

【0032】その通知を受けた出力指定値選択部103は、その入力指定値に対応する出力指定値を出力指定値記録部101bから読み出し、入力値に対応する出力値として出力する。図2は、入力信号系の定義された色空間の分割の様子を示す図であり、 L^* を一定とする a^* 、 b^* 平面における断面図である。図中の白丸は、表3の入力指定値及び出力指定値に該当する。この図は、境界線に囲まれた分割領域に属する入力値が本装置に与えられると、その領域中の白丸に相当する出力値が出力されることを示している。このような手法による空間の分割図は一般にはボロノイ図(Voronoi Diagrams)と呼ばれる。

【0033】このようにして、各成分ごとに256の階調数を有していた入力値は、本装置によって、色空間上の距離が最も近い出力値、即ち、6種類の色のいずれかに変換されたことになる。そして、その6種類の色は、作業によって予め作成された出力指定値である。従って、本装置により、作業者が得たい色数で、かつ、処理の対象となる画像の内容に応じた色空間の分割方法によるポスタリゼーション効果の実施が可能となる。

【0034】なお、本装置においては、領域分割のための色（入力指定値）とその領域に属する入力値の変換後の色（出力指定値）は、同一の色空間で表された同一の成分を有したが、これに限定されるものではない。入力指定値と出力指定値を異なる値に設定したり異なる色空間で定義される値に設定しておくことにより、ポスタリゼーション効果の実施後に得られる画像の配色を自由に設定することが可能となり、出力画像の定義される色空間も、システムの要請に合わせ自由に選択することが可能となる。

【0035】また、本実施形態では、図2における表示の便宜上、表3における入力指定値と出力指定値はいずれも L^* が一定となる値を用い、図2においては L^* が一定となる断面を表示したが、一般には、入力指定値、出力指定値共に3次元の $L^*a^*b^*$ 色空間において自由に設定することが可能であり、その場合の色空間の分割の様子は3次元的なものとなる。

【0036】また、本実施形態において入力信号系の定義された色空間を $L^*a^*b^*$ 色空間としているが、RGB、 $YCbCr$ 、YUV、YIQ、CMY、CMYK、 $L^*u^*v^*$ 、HSV、HLSなど画像処理に一般に用いられる他の色空間を用いてもよく、また処理画像に応じて独自に定義した色空間を用いてもよい。いずれの色空間を用いた場合においても同様の効果が得られる。

【0037】また、本実施形態において距離比較部102で比較される色空間における距離は、 $L^*a^*b^*$ 色空間におけるユークリッド距離 ΔE を用いたが、ユークリッド距離の二乗の値を用いてもよい。ユークリッド距離を用いた場合は、入力信号系の定義としてあらゆる色空間を用いることが可能となるが、一方、ユークリッド距離の二乗の値を用いた場合は、距離計算において平方根を求める処理が不要となるので処理コストの大幅な削減が可能となる。なお、距離比較部102においては距離の大小のみを判断するため、ユークリッド距離の二乗の値を用いることによる処理結果の違いは発生しない。

【0038】また、本実施形態において入力指定値と出力指定値は、指定値記録部101内の別個の場所に記録されているとしたが、対応する入力指定値と出力指定値が同一でありかつ同じ色空間において定義されるという条件が守られる場合においては、入力指定値と出力指定値を分けて記録せず一体化してもよい。この場合は、指定値記録部101に必要とされる記憶容量を半分に削減しながら、本実施形態と同様の効果を得ることが可能となる。

【0039】また、本装置は、コンピュータ装置内部で動作するソフトウェアとして実現されたとしたが、一連

の動作の全部もしくは一部を専用もしくは汎用用途に設計されたハードウェアにおいて実施してもよい。その場合には、使用するハードウェアの性能に応じ、より高速で快適な処理を施すことが可能となる。

（第2の実施形態）第2の実施形態は、キー信号を生成する場合及びグラフィカルユーザインタフェースを用いて入力画像にポスタリゼーション効果を施す場合に関するものである。

【0040】図3は、本実施形態における色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。本装置は、指定値決定部304、指定値記録部301、距離比較部302、出力指定値選択部303から構成される。本装置は、第1の実施形態における装置に指定値決定部304が付加された構成をとる。従って、指定値決定部304及び第1の実施形態の装置と異なる点を中心に説明する。

【0041】指定値決定部304は、作業からの指示に基づいて指定値記録部301に記録する指定値を決定するマンマシンインタフェースであり、一般のコンピュータシステムにおけるマウス、CRT等の入出力装置及びその制御プログラム等からなる。

<領域選択信号を生成する場合>以上のように構成された本装置により、入力画像の色情報を用いて領域選択信号を生成する場合の装置の動作について説明する。ここでは入力信号系は $YCbCr$ 色空間で定義された標準テレビ映像の動画信号とし、出力信号系はキー信号と呼ばれる領域選択信号であり1次元の2値で表される。

【0042】指定値決定部304は、作業からの指示に基づいて、選択領域内もしくは選択領域外としたい色に相当する入力指定値と、各々の入力指定値を選択領域内とするか選択領域外とするかを示す出力指定値の複数の組を決定する。ここで入力指定値は入力信号系の値と同じ Y 、 Cb 、 Cr の各成分により構成された3次元の値である。一方、出力指定値は、第1の実施形態と異なり、1次元の2値（最大値／最小値）で表される値であり、対応する入力指定値に相当する色が選択領域内であるときは最大値、選択領域外であるときは最小値となる。

【0043】指定値決定部304において決定された入力指定値と出力指定値の組は、それぞれ指定値記録部301内の入力指定値記録部301a及び出力指定値記録部301bに記録される。以下の表4は、7組の入力指定値及び出力指定値が決定された場合のそれぞれの値の例を示す。

【0044】

【表4】

| No. | 入力指定値 | | | 出力指定値 |
|-----|-------|-----|-----|-------|
| | L* | a* | b* | |
| 1 | 128 | 132 | 194 | 0 |
| 2 | 128 | 149 | 68 | 0 |
| 3 | 128 | 158 | 183 | 0 |
| 4 | 128 | 171 | 111 | 255 |
| 5 | 128 | 192 | 149 | 255 |
| 6 | 128 | 209 | 107 | 0 |
| 7 | 128 | 222 | 170 | 0 |

【0045】次に、画像を構成する3次元の信号が入力値として距離比較部302に入力されると、本装置はその入力値に対応する領域選択信号を生成するが、距離比較部302及び出力指定値選択部303での動作は、基本的には第1の実施形態の場合と同様である。但し、出力指定値選択部303が出力する領域選択信号は、出力指定値記録部301bに記録されていた値のいずれかであるので、1次元の2値(0/255)である点で第1の実施形態の場合と異なる。

【0046】図4は、本実施形態におけるキー信号発生信号変換における色空間分割の例である。ここで、図中の白丸は、対応する出力指定値が最大値(255)である入力指定値を示し、黒丸は、対応する出力指定値が最小値(0)である入力指定値を示している。図4から判るように、本装置によれば、入力値に最も距離の近い入力指定値が選択領域内である場合は最大値、選択領域外である場合は最小値となる信号が、キー信号として出力されることになる。

【0047】また、入力画像中の選択したい色の分布が、図4中の斜線で示された領域のようないびつな形状である場合においても、作業者は、領域内としたい色及び領域外としたい色を入力指定値として任意に指定することができるので、ボロノイ図による色空間分割を施すことにより、的確な領域の切り出しを行うことができる。

【0048】なお、図4においても、図2の場合と同様に、表示の便宜上色空間の断面を示しているが、実際には3次元的な分割が施される。

<ポスタリゼーション効果を施す場合>次に、本装置により入力画像にポスタリゼーション効果を施す場合の装置の動作について説明する。

【0049】なお、この場合が上述した領域選択信号生成の場合と異なる点は、出力指定値記録部301bに記録される出力指定値が1次元ではなく3次元の成分からなること、及び出力指定値を決定する指定値決定部304の動作であるので、これらの内容を中心に説明する。また、入力信号系及び出力信号系は、共にYCbCr色空間で定義された標準テレビ映像の動画信号とする。

【0050】指定値決定部304は、作業からの指示

に従って、ポスタリゼーション効果を施すための代表色となる複数の色に相当する入力指定値と、それぞれの代表色付近の色がどのような色になるべきかを示す出力指定値の組を決定し、それらを入力指定値記録部301a及び出力指定値記録部301bに記録する。距離比較部302及び出力指定値選択部303は、第1の実施形態の場合と同様に動作する。即ち、入力画像を構成する入力値が与えられると、距離比較部302はその入力値との距離が最も近い入力指定値を決定し、出力指定値選択部303はその入力指定値に対応する出力指定値を出力値として出力する。これによって、入力画像の色数は、入力指定値記録部301aに記録されていた入力指定値の個数に等しい色数に減じられ、出力指定値記録部301bに記録されていた配色に従ったポスタリゼーション効果画像が得られることになる。

【0051】ここでは、指定値決定部304の動作が特徴的であるので、この動作について図面を参照しながら更に詳細に説明する。なお、指定値決定部304は、上述したように、主にマンマシンインタフェースの機能を提供するものであるので、ここでは、指定値決定部304が提供する機能により作業者の操作がどのようなかという視点でこの機能を説明する。

【0052】図5は、指定値決定部304が作業者に提供するユーザインタフェース、即ち、本装置が備える表示装置への画面表示の例である。この画面表示は、入出力画像表示部501、入出力指定値組表示部502、出力指定値変更部503及び複数の操作ボタンからなる。図6(a)は指定値決定部304の動作、図6(b)は作業による操作の流れを示すフロー図である。

【0053】まず、作業者がポスタリゼーションの開始を指示すると(ステップS601b)、入出力画像表示部501には、入力信号から分配されて得られる入力画像が表示される(ステップS601a)。作業者は、本装置が備えるマウスを用いて、その入力画像中の画素を指定する(ステップS602b)。

【0054】指定された画素の色は、1つ目の入力指定値及び出力指定値の組として、それぞれ入力指定値記録部301a及び出力指定値記録部301bに登録されると同時に、入出力指定値組表示部502に表示される

20

30

40

50

(ステップS602a)。入力指定値と出力指定値とを同色にして指定値記録部301を作成する場合であれば、出力指定値の変更は不要であるので、作業者は、続いて、別の画素を指定することにより2つ目以降の入力指定値と出力指定値の組を登録する(ステップS602b、S602a)。

【0055】登録された複数の入力指定値と出力指定値の組は入出力指定値組表示部502の同一子窓上に配置されるが、これら入力指定値と出力指定値の組の数が多くなった場合には同時にはこの子窓上に表示されないが、子窓の側に配置されたスクロールバーを操作することによってスクロール表示させることができる。一方、入力指定値と出力指定値とを異なる色にして指定値記録部301を作成する場合は、出力指定値の変更を行う必要がある。

【0056】そのために、作業者は、まず入出力指定値組表示部502の同一子窓に配置された入力指定値と出力指定値の組の中から変更する対象となる組をマウスで選択する。すると、選択された組は他の組と異なる表示に変わると同時に、その出力指定値の3つの成分が出力指定値変更部503の3つのスライダーに表示される。

【0057】作業者は、マウスで各スライダーを操作することにより、現在の出力指定値を所望の値に変更できる(ステップS603b)。変更された出力指定値は、常に入出力指定値組表示部502の該当出力指定値の表示に反映される(ステップS603a)。このようにして、所望のポスタリゼーション効果処理に必要な入力指定値と出力指定値の組の登録が完了すると、作業者は、該当する操作ボタンによりポスタリゼーション効果処理の実行を指示する(ステップS604b)。すると、入出力画像表示部501の表示は、それまでの入力画像から効果を施された出力画像に切り替わる(ステップS604a)。ここで、出力画像が作業者の意図した画像であれば、この作業は終了する。

【0058】パラメータを変更して更に繰り返す場合は、作業者は、入力指定値と出力指定値の組を追加・変更するために以下の操作をおこなう。まず、作業者は、該当する操作ボタンにより、入出力画像表示部501に表示させる画像を入力画像又は出力画像に切り替えることにより、いずれかの画像上でマウスによる画素の指定を行い、入力指定値と出力値の組を新たに登録する。ここで入力画像より画素を指定した場合は、指定された画素値が入力指定値と出力指定値の両方に登録され、一方、出力画像より画素を指定した場合は、指定された画素値が出力指定値として、入力画像における同一位置の画素値が入力指定値として登録される。

【0059】また、既に登録された入力指定値と出力指定値の組を削除したり、変更対象である出力指定値を入力指定値と同色に戻す場合には、該当する操作ボタンを操作することにより行う。このようにして、作業者は、

所望の入力指定値と出力指定値の組を追加・変更することができる。以上の説明から明らかなように、本装置の指定値決定部304は上述のようなグラフィカルユーザインタフェースの機能を有するので、作業者は、簡易な操作でかつ自己の意図を充分に反映した色空間の分割によるポスタリゼーション効果処理を実施することができる。即ち、入力指定値と出力指定値を同一窓上における操作で決定することができるので、統一的な操作で効果的に必要なパラメータの指定をすることができる。

【0060】また、入力画像と出力画像は同一窓上に交互に切り替えて表示することができるので、入出力画像の変化の確認が容易となる。また、画素指定による入力指定値と出力指定値の組の指定において、入力画像において指定を実施した場合には、登録される入力指定値と出力指定値が同色となり、一方、出力画像において指定を実施した場合には、入力指定値と出力指定値とが異なる値となって前回の処理を反映することとなるので、これにより、ポスタリゼーション効果によってあまり変化させたくない色の指定は入力画像で実施し、効果実施済みの画像の微調整や強調させたい色の指定は出力画像で実施するといった方法が可能となり、作業者の意図を反映した入力指定値と出力指定値の決定がさらに簡易なものとなる。

【0061】また、入力指定値と出力指定値の組は同一の子窓にスクロールして表示されるので、数多くの入力指定値と出力指定値の組を登録した場合においても表示装置の表示可能面積などによる制限を受けることなく以降の操作をおこなうことが可能となる。また、同一の子窓に配置された入力指定値と出力指定値の組のうち、選択された組の出力指定値のみを変更対象とする出力指定値変更部503が設けられているので、出力指定値変更部503の配置に十分な面積を用いることができ、操作し易い表示が可能となる。

【0062】また、本装置を領域選択信号の発生に用いることにより、選択したい色の色空間内における3次元的な分布がいかなる場合においても、領域内としたい色と領域外としたい色を入力画像に応じ指定値決定部304によって複数指定するだけで、作業者の熟練によらず、入力画像に応じた自由な形状による最適な領域の切り出しが可能となる。

【0063】また、本実施形態の色彩データ変換装置は、コンピュータ装置及びソフトウェアプログラムにより制御される信号処理ハードウェアを用いて実現されるので、動画像信号に対する信号処理を実時間で処理することが可能となり、また静止画像信号に対する処理はより高速に行われるため、作業者にストレスを感じさせない処理が可能となる。

【0064】なお、本実施形態における色彩データ変換装置は、コンピュータ装置及びソフトウェアプログラムにより制御される信号処理ハードウェアにより実現され

るものとしたが、動画像における実時間処理が不要である場合や、さほど高速な処理を必要としない場合、あるいは信号処理ハードウェアがなくともコンピュータ装置において十分な処理速度が得られる場合などにおいては、コンピュータ装置及びソフトウェアプログラムとして実現しても良い。この場合は実現のコストが低くまた方式の改良が容易であるという効果が得られる。

【0065】また、本実施形態において入力信号系の定義された色空間をYCbCr色空間としているが、RGB、YUV、YIQ、CMY、CMYK、 $L^*a^*b^*$ 、 $L^*u^*v^*$ 、HSV、HLSなど画像処理に一般に用いられる他の色空間を用いてもよく、また処理画像に応じて独自に定義した色空間を用いてもよい。いずれの色空間を用いた場合においても同様の効果が得られる。

【0066】さらに、本実施形態に記載の入出力画像表示部501における入力画像と出力画像の表示は、同一子窓において交互におこなわれるとしたが、子窓を複数に分割し同時に表示しても良く、この場合入力画像と出力画像を同時に見比べることが出来るので、指定値の組の指定がより簡易なものとなる。また、本実施形態に記載の出力指定値変更部503における出力指定値の変更はスライダの操作によりおこなわれるとしたが、図示しない色見本表示からの選択や、数値入力、及びこれらの組合せによっておこなっても良く、この場合目的に応じて更に柔軟かつ簡易な変更をおこなうことが可能となる。例えば、空の色の指定にはスライダを用い、口紅等の化粧品の色の指定には商品の見本に対応した色見本からの選択を用い、また画像にインポーズされた文字の色の指定については表示デバイスの特性を考慮して予め決めておいた数値を用いるといった柔軟な利用が可能となる。

【0067】さらに、本実施形態に記載の指定値決定部304は、ポスタリゼーション効果を施すために用いられるとしたが、入出力指定値組表示部502における出力指定値の表示を領域の内外を示す表示に変更し、出力指定値変更部503において領域の内外を指定可能とし、入出力画像表示部501における出力画像の表示は領域そのものを示すモノクロ画像とすることにより、同様のユーザインタフェースを用いて領域選択信号の発生を実施しても良い。この場合は領域内としたい色と領域外としたい色の指定が更に簡易になり、入力画像に応じた自由な形状による最適な領域の切り出しが更に容易となる。

【0068】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る色彩データ変換装置は、入力指定値を記録している入力指定値記録手段と、各入力指定値に対応づけられた色彩を出力指定値として記録している出力指定値記録手段と、与えられた色彩と入力指定値記録手段に記録されている各入力指定値との3次元色空間における距離が

最小となる入力指定値を特定する入力指定値特定手段と、特定された入力指定値に対応する出力指定値を出力する出力手段とを備える。

【0069】これにより、カラー画像を構成する各画素の色彩は、色空間上の距離が最も近い入力指定値に対応する出力指定値に変換されるので、カラー画像の色彩の色数は入力指定値と出力指定値の組数に等しい数に減じられる。即ち、色数を減少させるための領域分割は、色空間の各軸ごとの分割による画一的な方法ではなく、

10 「最も近い色（入力指定色）がどれであるか」によって行われるので、作業者の意図を十分に反映したポスタリゼーション効果の実施が容易となる。

【0070】また、領域分割のための色（入力指定色）と最終的に出力したい色（出力指定色）とは独立して登録されるので、ポスタリゼーションのための領域分割と出力色とを独立して決定することが可能となり、任意の配色による柔軟なポスタリゼーション効果の実施が実現される。なお、入力指定値と出力指定値とを同一の値とし、入力指定値記録手段に出力指定値記録手段の機能を兼用させることもできる。これにより、これら記録手段を一体化させることができるので、記憶容量を節約することができる。

【0071】また、前記出力指定値は、出力させたい色ではなく、対応する色空間上の領域が所定の選択領域に属するか否かを表す値（領域選択信号）とすることもできる。これにより、色空間の各軸ごとの分割による画一的な形状による切り出しではなく、与えられた色彩と入力指定値との色空間上の距離による切り出し、即ち、任意の形状による切り出しに基づいて領域選択信号が出力される。

【0072】また、前記入力指定値特定手段は、ユークリッド距離ではなく、その2乗を距離として算出し比較するとしてもできる。これにより、距離計算における平方根を求める処理が不要となるので、処理コストの削減と処理の高速化が可能となる。また、本発明に係る色彩データ変換装置は、さらに、操作者の指示に従って入力指定値及び出力指定値を決定しそれらを前記入力指定値記録手段及び出力指定値記録手段に記録するためのグラフィカルユーザインタフェース部を備えることもできる。

【0073】これにより、操作者は、領域分割の基準となる入力指定値や最終的な出力となる出力指定値を簡易な操作で任意に設定・変更することができるので、処理の対象となるカラー画像の内容や種類に応じた多様なポスタリゼーションの実施や選択信号の生成が可能となる。また、グラフィカルユーザインタフェース部は、入力画像と出力画像とを表示装置に同時又は交互に表示したり、入力画像上の画素が指定された場合にはその画素の色彩を入力指定値及び出力指定値とし、出力画像上の画素が指定された場合にはその画素の色彩を出力指定

値、対応する入力画像における同一位置の画素の色彩を入力指定値として決定することもできる。

【0074】これにより、ポスタリゼーション効果によってあまり変化させたくない色の指定は入力画像で実施し、効果実施済みの画像の微調整や強調させたい色の指定は出力画像で実施するといった方法をとることができるので、前回の指定を反映した無駄のない効率的な作業が可能となる。また、グラフィカルユーザインタフェース部は、決定した入力指定値と出力指定値の複数の組を同一窓上に配置して表示装置に表示することもできる。

【0075】これにより、操作者は、既に決定した入力指定値と出力指定値の組を容易に確認することができるので、重複した指定等の誤った操作が回避される。また、グラフィカルユーザインタフェース部は、それらの組のうちの 하나가操作者によって選択されると、色空間の各軸に対応する成分を変更するためのスライダーの操作、色見本による選択、数値の入力等により、その組の出力指定値の変更を受け付けることもできる。

【0076】これにより、操作者は、意図する出力指定値を自然な操作で柔軟かつ容易に指定することができるので、所望のポスタリゼーションや選択信号の生成作業をより短時間で終わることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態における色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。

【図2】同装置による色空間の分割を示す a^*b^* 平面図である。

【図3】本発明の第2実施形態における色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。

【図4】同装置による色空間の分割を示す a^*b^* 平面図である。

【図5】同装置の指定値決定部304が提供するグラフィカルユーザインターフェースである。

【図6】図6(a)は、同装置の指定値決定部304の動作手順を示すフロー図である。図6(b)は、同装置

を用いて作業者が操作する場合の流れを示すフロー図である。

【図7】従来のポスタリゼーション色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。

【図8】図8(a)は、同装置により、入力信号を2階調に減じる場合の入出力信号の関係を示す図である。図8(b)は、同装置により、入力信号を3階調に減じる場合の入出力信号の関係を示す図である。

【図9】同装置による色空間の分割を示すRG平面図である。

【図10】従来のキー信号生成のための色彩データ変換装置の構成を示すブロック図である。

【図11】同装置の選択信号生成部1002~1004における動作を説明するための図である。

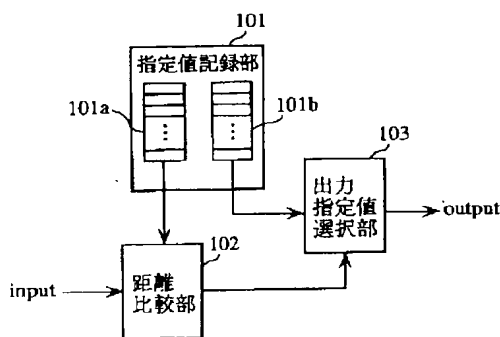
【図12】図12(a)は、同装置におけるC成分の選択信号(Key-c)のCbCr入力色差平面における分布を示す図である。図12(b)は、同装置におけるH成分の選択信号(Key-h)のCbCr入力色差平面における分布を示す図である。図12(c)は、同装置における合成後のキー信号(Key)のCbCr入力色差平面における分布を示す。

【図13】選択したい色領域がいびつな形状である場合のキー信号のCbCr入力色差平面における分布を示す図である。

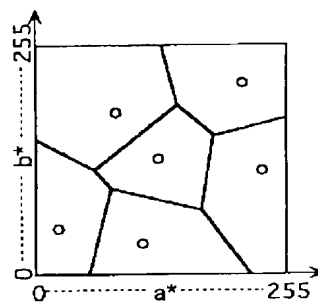
【符号の説明】

- 101、301 指定値記録部
- 101a、301a 入力指定値記録部
- 101b、301b 出力指定値記録部
- 102、302 距離比較部
- 103、303 出力指定値選択部
- 304 指定値決定部
- 501 入出力画像表示部
- 502 入出力指定値組表示部
- 503 出力指定値変更部

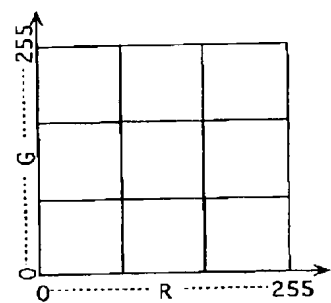
【図1】



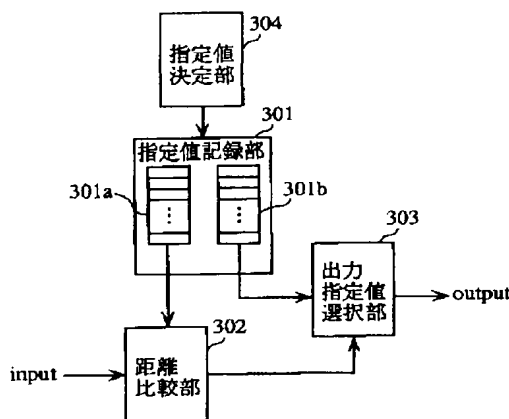
【図2】



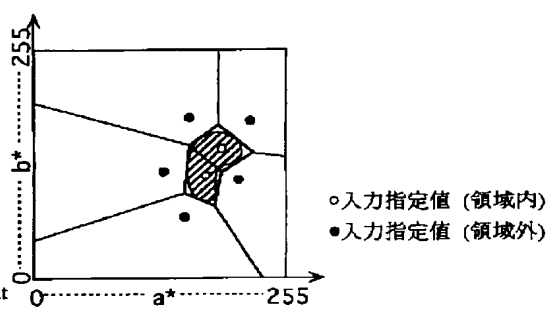
【図9】



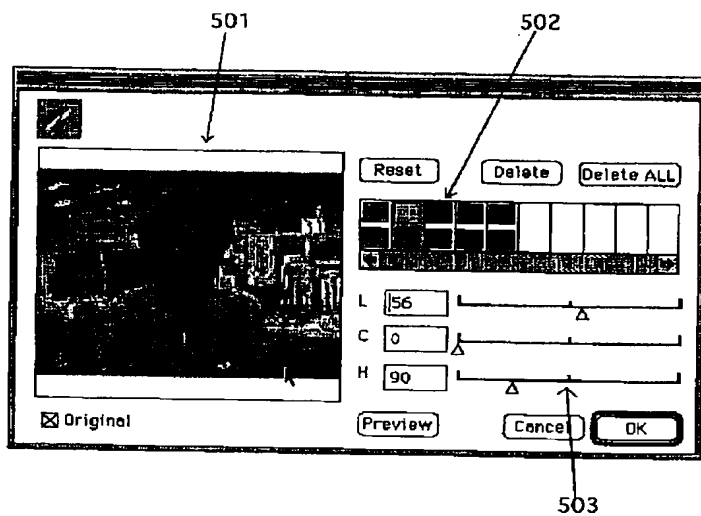
【図 3】



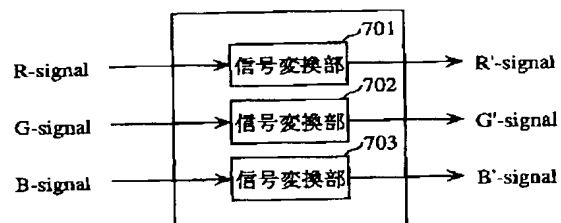
【図 4】



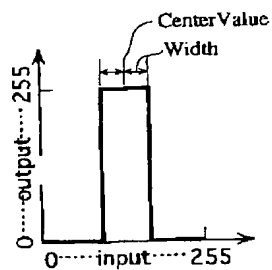
【図 5】



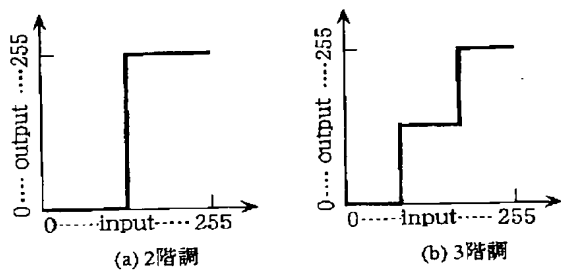
【図 7】



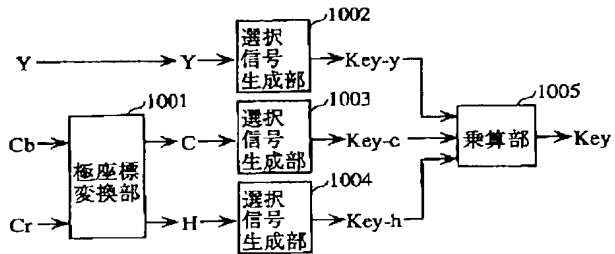
【図 11】



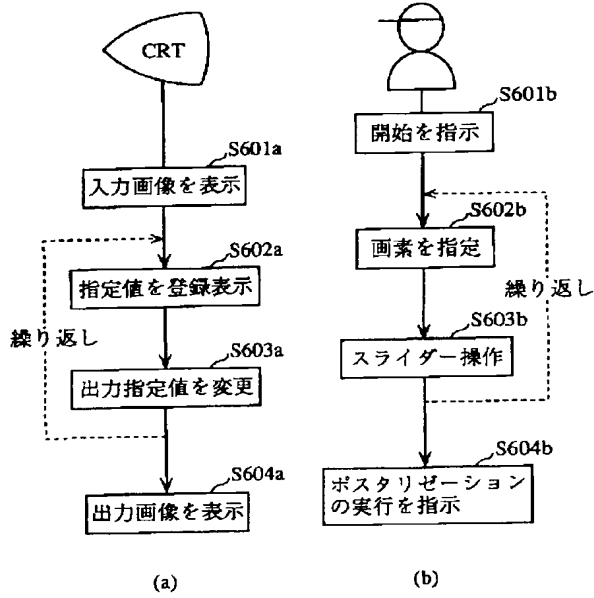
【図 8】



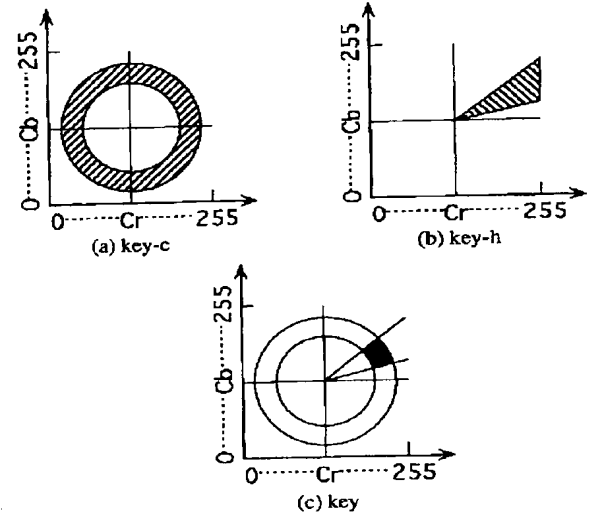
【図 10】



【図 6】



【図 12】



【図 13】

